

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-275602

(43)Date of publication of application : 24.10.1995

(51)Int.Cl.

B01D 17/04  
B01D 17/022  
F16L 55/07

(21)Application number : 06-090503

(22)Date of filing : 04.04.1994

(71)Applicant : NGK SPARK PLUG CO LTD

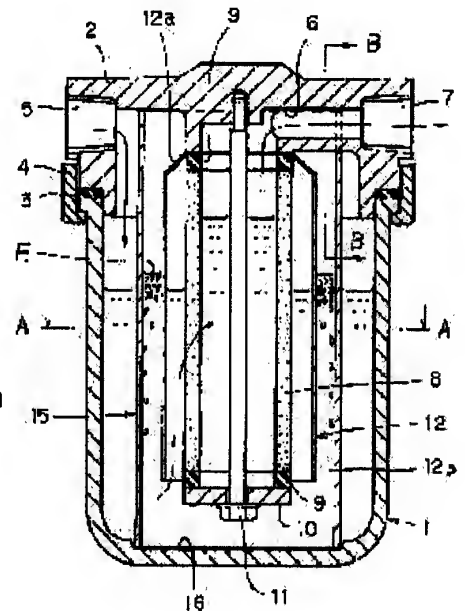
(72)Inventor : OKADA TERUBUMI  
OKUYAMA MASAHIKO  
ANDO MIGIWA

## (54) DRAIN DISCHARGING APPARATUS

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent an oil mixed in drain in emulsion state from adhering to a porous body and choking fine pores, and heighten a drain discharging function, in a drain discharging apparatus which utilizes bubble point pressure of the porous body.

**CONSTITUTION:** A fiber membrane 15 made of synthetic fibers, etc., which can separate an oil and water contained in drain in emulsion state by introducing the drain into the membrane is installed between an introducing inlet 5 and a porous body 8. The oil in the drain in emulsion state to be introduced into the membrane is separated from water by being introduced into the fiber membrane 15 and due to the difference of specific gravity between the oil and water, the oil floats and is gathered near liquid surface E. As a result, the oil can be prevented from adhering to the porous body 8.



特開平7-275602

(43) 公開日 平成7年(1995)10月24日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
 B01D 17/04  
 17/022  
 F16L 55/07

識別記号  
 501 F  
 502 F  
 H  
 Z

F I

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全8頁)

(21) 出願番号 特願平6-90503

(22) 出願日 平成6年(1994)4月4日

(71) 出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

(72) 発明者 岡田 光史

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊  
陶業株式会社内

(72) 発明者 奥山 雅彦

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊  
陶業株式会社内

(72) 発明者 安藤 汀

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊  
陶業株式会社内

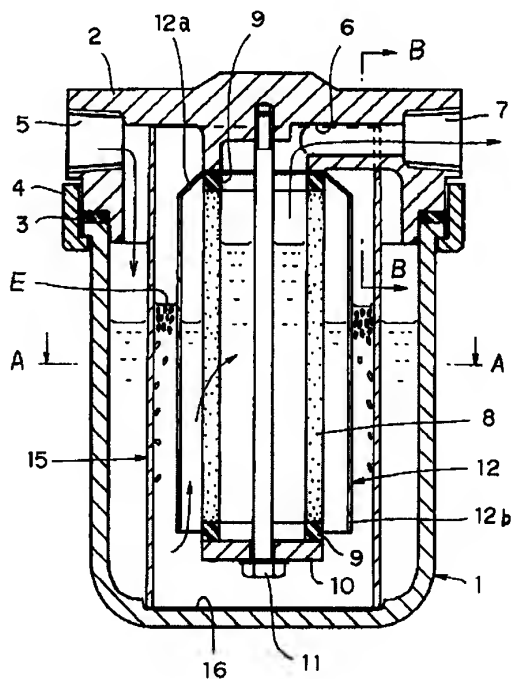
(74) 代理人 弁理士 加藤 和久

## (54) 【発明の名称】 ドレン排出装置

## (57) 【要約】

【目的】 多孔質体のバブルポイント圧を利用したドレン排出装置で、ドレンにエマルジョンで混入している油が多孔質体に付着して細孔を塞ぐのを防ぎ、ドレン排出能力を高める。

【構成】 導入口5と多孔質体8との間に、ドレンを透過させることによりそのドレン中に含まれるエマルジョン状の油と水とを分離可能な合成繊維等から成る繊維膜15を設ける。導入するドレン中のエマルジョン状の油は、繊維膜15を透過することにより水と分離され、水との比重差により浮上し、液面E付近に集められる。この結果、油分が多孔質体8に付着するのが防止される。



# 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ドレンの導入口と排出口との間が、バブルポイント圧がその導入口が受けるガスの圧力より大きい多孔質体で仕切られてなる、圧縮空気等の圧縮ガスに含まれるドレンを排出するためのドレン排出装置において、前記導入口と前記多孔質体との間に、ドレンを透過させることによりそのドレン中に含まれるエマルジョン状の油と水とを分離可能な油水分離手段を設けたことを特徴とするドレン排出装置。

【請求項 2】 ドレンの導入口と排出口との間が、バブルポイント圧がその導入口が受けるガスの圧力より大きい多孔質体で仕切られ、この多孔質体を、水を多く含有して下層に分離されるドレンを通過させるための水用多孔質体と、この水用多孔質体より上に配置され、油を多く含有して上層に分離されるドレンを通過させるための油用多孔質体とで構成し、かつ、上記排出口を、前記水用多孔質体を通してドレンの排出を受け持つ水用排出口と、前記油用多孔質体を通してドレンの排出を受け持つ油用排出口とに別けて設けてなる、圧縮空気等の圧縮ガスに含まれるドレンを排出するためのドレン排出装置において、前記導入口と前記水用多孔質体との間でありかつ該導入口と前記油用多孔質体との間に、ドレンを透過させることによりそのドレン中に含まれるエマルジョン状の油と水とを分離可能な油水分離手段を設けたことを特徴とするドレン排出装置。

【請求項 3】 前記油用多孔質体は、その導入口側の表面に、複数の小孔を貫設してなるフッ素樹脂製の膜体を備えている請求項 2 記載のドレン排出装置。

【請求項 4】 前記油水分離手段が、繊維径が 0.5 ～ 10  $\mu\text{m}$  の合成繊維からなる繊維膜である請求項 1, 2 又は 3 記載のドレン排出装置。

【請求項 5】 前記油水分離手段が、繊維径が 0.5 ～ 10  $\mu\text{m}$  の合成繊維の絡み合いで結着されてなる繊維膜である請求項 1, 2 又は 3 記載のドレン排出装置。

【請求項 6】 前記繊維膜がブリーツ状をなしている請求項 4 又は 5 記載のドレン排出装置。

## 【発明の詳細な説明】

### 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、食品工業、化学工業、医薬品工業、或いは宇宙ステーション等に好適なドレン排出装置に関し、詳しくは、例えば空気圧縮機（コンプレッサー）から所定の配管を経てエアツールや端末機器に圧縮空気を供給する過程において、その空気中に含まれる水分や油分等からなるドレンを除去するために用いられるエアドライヤで、凝縮、分離されて発生するドレンを外部に排出するための装置に関する。

### 【0002】

【従来の技術】従来、この種のドレン排出装置（以下、単に「装置」ともいう）の代表的なものとしてはフロート式のものがよく知られている。これに対して本願出願

人は、多孔質体のバブルポイント圧を利用した装置（特開平 3-140699、同 4-187201）を提案している。これは、内部に、ドレンの導入口と排出口との間を仕切る形で、バブルポイント圧が導入口の受けるガスの圧力より大きい多孔質体を設けることで構成したものである。

【0003】この装置は、多孔質体の細孔内に浸透（吸収）したドレンを排出（押出）してガスを通過させるためには、導入口が受けるガス圧の方が、毛細管現象によるドレンの吸収力を上回る圧力すなわち多孔質体のバブルポイント圧より大きくなければならない、ということを利用したものである。この装置によれば、導入口が受けるガス圧の方が多孔質体のバブルポイント圧より小さい限り、ガス漏れを起こすことなく、ドレンは連続して多孔質体の細孔内に浸透していき、導入口側と排出口側との圧力差により押出されるようにしてその細孔内を通過し、連続的かつ自動的に排出口より排出される。したがって、この装置は、フロート式のものとは異なり、機械的な可動部分のない単純な構造のものであるにもかかわらず、ドレンを自動的に排出でき、しかも、排出時の飛散や騒音がない等の優れた効果を有している。

### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ドレン中に含まれている油が、多孔質体に付着し、細孔に入ると、目詰まりを起こし、経時的に、多孔質体におけるドレンの通過面積（細孔）の減少を来してしまい、主たるドレンである水の排出能力を低下させてしまう。こうした課題に対して、上記特開平 3-140699 号公報記載の技術においては格別の配慮はされていない。すなわち、このものでは、混在する油が浮上、分離されない状態の下で排出がされると、多孔質体の表面（濡れ面）の全体に亘って油が付着することになり、その結果、水の排出（透水）性能の低下を招き易く、装置としての信頼性や寿命の点での問題があった。

【0005】一方、特開平 4-187201 号公報記載の技術においては、多孔質体を油用と水用とに上下に分けるなどの工夫をしているが、ドレンの時間流量や、水と油の構成比の不定などにより、例えば、ドレンの液面レベルが低下したり、油分が予想以上に多量に付着することがあり、水用の多孔質体に油が付着してしまうといった問題があった。こうした問題に対して、実開平 5-38370 号公報記載の技術のように多孔質体の周囲に、仕切り部材（壁）ないしオイルフェンスを配置することも提案しているが、ドレンの滞留ないし流動作用に伴い、油がオイルフェンスを潜り抜けて多孔質体に接することは避けられない。

【0006】とりわけ、ドレンが、油の乳化された、いわゆるエマルジョンとなっているものを含む場合には、その油分（油の微細な粒子）の浮上速度が遅いために、

ドレン中の水の排出（流出）過程で、油分が円滑に上部に集まらず、したがって、水に溶け込んだ油が多孔質体に接し易く、細孔を塞いでしまい、排水能力の低下を来し易いといった問題があった。そして、こうした問題により、上記した性能の低下を加味し、安全率を大きく設定する必要から、従来は多孔質体（通水面積）を大きくせざるを得ず、装置の大形化を招いているとの指摘もあった。このように、上記公報記載の技術は、如上のメリットのあるものの、耐油性能の点における信頼性などの点で、今一步であった。本発明は、上記した問題点を解決し、長期間に亘って初期の排出能力を維持できる信頼性の高いドレン排出装置を提供することを目的とする。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明に係る第1の手段は、ドレンの導入口と排出口との間が、バブルポイント圧がその導入口が受けるガスの圧力より大きい多孔質体で仕切られてなる、圧縮空気等の圧縮ガスに含まれるドレンを排出するためのドレン排出装置において、前記導入口と前記多孔質体との間に、ドレンを透過させることによりそのドレン中に含まれるエマルジョン状の油と水とを分離可能な油水分離手段を設けたことにある。

【0008】また、第2の手段は、ドレンの導入口と排出口との間が、バブルポイント圧がその導入口が受けるガスの圧力より大きい多孔質体で仕切れ、この多孔質体を、水を多く含有して下層に分離されるドレンを通過させるための水用多孔質体と、この水用多孔質体より上に配置され、油を多く含有して上層に分離されるドレンを通過させるための油用多孔質体とで構成し、かつ、上記排出口を、前記水用多孔質体を通過したドレンの排出を受け持つ水用排出口と、前記油用多孔質体を通過したドレンの排出を受け持つ油用排出口とに別けて設けてなる、圧縮空気等の圧縮ガスに含まれるドレンを排出するためのドレン排出装置において、前記導入口と前記水用多孔質体との間でありかつ該導入口と前記油用多孔質体との間に、ドレンを透過させることによりそのドレン中に含まれるエマルジョン状の油と水とを分離可能な油水分離手段を設けたことにある。この第2の手段では、前記油用多孔質体は、その導入口側の表面に、複数の小孔を貫設してなるフッ素樹脂製の膜体を備えてなるものとするとよい。

【0009】また、第1の手段および第2の手段における油水分離手段は、繊維径が0.5～10μmの合成繊維からなる繊維膜が好ましく、とくに、この合成繊維の絡み合いで結着されてなる繊維膜が好ましい。そして、こうした繊維膜は、ブリーツ（ひだ）状のものとするとよい。

#### 【0010】

【作用】本装置のドレンの導入口がエアドライヤのドレン排出口に接続され、それが運転（稼動）されると、凝

縮、分離されて発生するドレンは、所定の空気圧を受けつつ本装置内に導入口から流入する。流入したドレンは、多孔質体の細孔内に浸透していき、その空気圧によって押し出されるようにして通過し、排出口から排出される。

【0011】この際、第1の手段および第2の手段によれば、ドレン中のエマルジョン状の油は、前記油水分離手段を透過することにより水と分離される。分離された油分は水との比重差により浮上し、液面付近に集められる。そして、第2の手段において、油用多孔質体が、その導入口側の表面に、複数の小孔を貫設してなるフッ素樹脂製の膜体を備えたものである場合には、油用多孔質体の細孔中の油が水と置換されるのが防止される。

【0012】また、油水分離手段が、繊維径が0.5～10μmの合成繊維からなる繊維膜である場合には、ドレンがこの繊維膜を通過する際、その中に含まれる微分散した油分が、繊維膜をなすこの微細な太さの繊維に効率よく捕捉されて凝集し、水と分離される。そして、こうして分離された油は次第に粗大化（成長）し、油滴となって繊維膜から離脱し、その繊維膜における導入口と反対側のドレンの液面に、水との比重差により浮上して集められる。また、油水分離手段が、繊維径が0.5～10μmの合成繊維の絡み合いで結着されてなる繊維膜であるときは、ドレン中に結着材が溶出しにくい、絡み合いによる結着のために湿潤時の形状保持性能が高いため、耐久性に優れる。そして、こうした繊維膜がブリーツ状をなすものであるときは、平坦なものに比べドレンの透過面積ないし油を捕捉する面積が大きくなるので、その分、目詰りによるドレン透過能力の低下防止の作用ないし効果がある。

#### 【0013】

【発明の効果】本発明においては、その第1の手段によれば、ドレン中のエマルジョン状の油は、前記油水分離手段を透過することにより水と分離され、比重差によりドレンの上層部に集められるから、従来の装置におけるようにエマルジョン状の油分を自然的な浮上により分離させる場合に比べ、迅速かつ効率的に上部に集められるので油の処理が容易となる。また、その油分が上部に集められるので多孔質体の全体に付着することが防止されるから、主たるドレンである水の排出能力の低下の防止に有効であるとともに装置としての信頼性が向上する。この結果、多孔質体の安全率を小さく設定できるので、その分、装置のコンパクト化を図ることができる。

【0014】また、第2の手段によれば、こうした効果に加え、透過して上部に集められた油が油用多孔質体に触れる位置となれば、そこを通過して油用排出口から排出されるので、水と分離した油を選択的かつ自動的に排出させることができる。したがって、油の処理がより容易となる。また、水用多孔質体の細孔が全体に亘って油で塞がれるのが有効に防止されるので、その排出性能の

低下防止に効果があり、装置としての信頼性が向上する。また、排出能力の低下を小さくできるから、水用多孔質体の安全率を小さく設定できる。したがって、その分、装置のコンパクト化を図ることができる。また、第2の手段において、前記油用多孔質体の導入口側の表面に、複数の小孔を貫設してなるフッ素樹脂製の膜体を備えたものである場合には、油用多孔質体の細孔中の油が水と置換されるのを防止するから、油用多孔質体は常に油を排出できる状態に保つことが可能となる。

#### 【0015】

【実施例】第1の手段に係る装置を具体化した実施例について図1ないし図3を参照して詳細に説明する。本例において、装置本体（以下、本体という）1は、有底の円筒状に形成され、上部には、蓋2がその周縁下部にリングパッキン3を介して気密状に取着されている。ただし、本例では蓋2の下部外周に形成されたねじに、本体1の上端部外周に周設されたフランジを介して、袋ナット4を螺締することで取着されている。そして、蓋2の一方の側（図1左側）にはドレンの導入口5を備えており、蓋2の下面に開口されている。また、蓋2の他方の側（図1右側）には排出口7を備え、管路6を介して中央下面に開口している。なお本例では、導入口5及び排出口7には配管接続のための管用テーパねじ加工が施されている。

【0016】蓋2の中央下面には、後述するセラミック製で円筒状の多孔質体8が上下端面部にリングパッキン9、9を介して垂下状に配置され、その下端面部側を円盤状のフランジ10を介してその上面により持ち上げる形で保持し、その中央にボルト11を通し、蓋2下面中央のねじ孔に螺締し、蓋2と多孔質体8、さらに多孔質体8とフランジ10との間を気密状に保持している。

【0017】一方、多孔質体8の外側には、導入口5と多孔質体8との間を仕切る配置で内径が多孔質体8の外径よりやや大きい略円筒状をなす仕切り部材12が、蓋2の下面に対して多孔質体8と同心状に垂設されている。ただし仕切り部材12は、本例では上端部を内側に折り曲げてなるフランジ12aの内周縁を多孔質体8の上端部側のリングパッキン9の上面に挟持させ、同多孔質体8の下端部のやや下まで同径で垂設されている。

【0018】さて、導入口5と仕切り部材12との間には、この間を仕切る配置で、ドレンを透過させることによりそれに含まれるエマルジョン状の油と水とを分離可能とした油水分離手段として、本例では略円筒状に形成された繊維膜15が設けられている。ただし、排出口7につづく管路6部位は、図3に示したように、切欠状となっている。本例では、極細の合成繊維（太さ（径）1～3μmのポリエステル繊維）からなる繊維膜（商品名、ユーテック・コアレッサータイプ・旭化成工業

（株）製）とされ、多孔質体8および仕切り部材12を同芯状に包囲し、かつ上端部が蓋2下面に当接しかつ下

端部が本体1の底部に形成された凹部16の外周寄り部位に当接するようにして本体1内部に配置されている。なお、本例における繊維膜15は、縦列するブリーツ状を成すように形成されている（図2参照）。

【0019】しかして、本体1内には、図中矢印で示すように、導入口5から流入したドレンは、繊維膜15を透過し、仕切り部材12の下縁12bを潜り抜けて多孔質体8の外側に至り、そして多孔質体8を通過して排出口7に至るようになっている。

【0020】ところで、本例では、多孔質体8をセラミック製としたが、ここでその製法を例示する。アルミナ多孔質管（φ22mm×φ18mm、気孔率40%、平均気孔径3.5μm、長さ80mm）および次の2種類の組成のスラリー（A、B）を調製、準備する。スラリーAは、アルミナ（平均粒径1μm、純度99.9%）50g、水280ml、カルボキシメチルセルロース10gおよびポリカルボン酸アンモニウム塩0.5gからなるもので、アルミナ球石（φ10mm）300gとともにポリエチレン製ポットに入れ、混合（120rpm、48時間）して調製したものである。また、スラリーBは、アルミナ（平均粒径0.6μm、純度99.9%）50g、水450ml、カルボキシメチルセルロース10gおよびポリカルボン酸アンモニウム塩0.5gからなるもので、アルミナ球石（φ10mm）300gとともにポリエチレン製ポットに入れ、混合（120rpm、48時間）して調製したものである。

【0021】次に、アルミナ多孔質管の両端部をプラグして前記スラリーAに10秒間浸して外側をコーティングし、その後、このアルミナ多孔質管を80℃で1時間乾燥させた後、電気炉にて焼成（1400℃、6時間）し、外面に細孔層（多孔質薄膜）を形成した。因みに、こうして得られたアルミナ多孔質管の細孔層は、厚さ約35μm、平均細孔径0.7μmであった。そして、さらに、その外側にスラリーBをコーティングし、1250℃で6時間焼成し、別の細孔層を形成した。こうして得られた細孔層は、厚さ約30μm、平均細孔径0.2μmであった。なお、細孔層は、多孔質管の内側に形成してもよいが、本例のように外側に形成すると、ドレンに混在するゴミや錆などによる多孔質体の目詰まり防止に極めて有効である。なお、こうして得られた本例に使用した多孔質体8のバブルポイント圧は、水で10kgf/cm<sup>2</sup>であり、油で5kgf/cm<sup>2</sup>であった。そして、水を通過させる能力つまり透水性能は、純水を使用したとき、1.2m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>・hr（差圧1kgf/cm<sup>2</sup>）であり、また油を通過させる能力つまり透油性能は、機械油を使用したとき、0.05～0.1m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>・hr（差圧1kgf/cm<sup>2</sup>）であった。

【0022】次に、本例装置の作用ないし効果について、これを圧縮空気（5kgf/cm<sup>2</sup>）を供給する配管に取り付けられた図示しないエアフィルター（ドレン

排出口)に取り付けて使用した場合で説明する。ただし、ドレンの成分は、油がエマルジョンの状態です約20%、水が約80%のものであり、多孔質体8は、本体1内に給水された水であらかじめ浸漬され、湿潤状態に保持され、細孔内は水で塞がれた状態にある。

【0023】導入口5から流入するドレンは、繊維膜15を透過した後は、図中の矢印のように従来のこの種の装置と同様に、仕切り部材12の内側へ至り、多孔質体8の細孔内を通過して内部の液面を上昇させ、オーバーフローする形で排出口7から外部に排出されるが、繊維膜15を透過する際、エマルジョン化により微分散して混在する油は、繊維膜15をなす極細繊維に捕捉され凝集される。そして、繊維膜15の内側(多孔質体側)で油滴となって分離するが、油分は水より比重が小さいので上部に浮き、液面Eに展開する。したがって、本例では、ドレン中の油分は繊維膜15の内側でありかつ多孔質体8を包囲する仕切り部材12の外側のドレン上層部に集められる。この結果、多孔質体8の表面全体への油の付着は阻止され、多孔質体8の透水性能の低下が防止される。これより明らかなように本発明においては、仕切り部材12を設けると一層その効果が大い。

【0024】なお、ドレンをなす水分は、繊維膜15および多孔質体8を通過してその内側に積極的に移動し、排出口7から排出される。そして、油分は、上部(液面E)に集められるので、装置の稼働停止後において、ナット4を弛緩して本体1を取り外すなどして定期的に除去すればよい。本例では、多孔質体8の全体に油が付着することが防止されるので、安全率を小さく設定することができ、多孔質体8及び装置の小形化が可能となる。

【0025】また、本例では、繊維膜15をブリーツのあるものとしたので、その分、表面積が大きく、油分を多く凝集させることができる。また、ごみや鉄錆等の微細な粒子が繊維間で濾過(捕捉)されて目詰りを起こしても、ドレン(流量)の必要な透過能力を長時間(期間)保持できる。

【0026】上記実施例において、油水分離手段を合成繊維からなる繊維膜としたが、本発明においてはこれに限られるものではない。ドレンを透過させることによりそのドレン中に含まれるエマルジョン状の油と水とを分離可能のものであれば、合成繊維をフェルト状に形成したものでもよいし、合成繊維でなくともよい。ガラス繊維を膜状に結着させたもの、或いはフェルト状に成形してなるものでもよい。さらに、微細な網目(メッシュ)をもつ網体でも具体化できる。なお、合成繊維による繊維膜ないしフェルトにあつては、バインダー(結着材)によることなく繊維の絡み合いで結着させ、形状が保持されているものがよい。使用過程でバインダーがドレン中に溶出することがないので、ドレンの処理が容易となるし、繊維膜のウェット時の形状保持性能の低下も少ないためである。

【0027】なお、油水分離手段(繊維膜)をなす合成繊維としては、ポリエチレンテレフタレート(ポリエステル)、ポリアミド、ポリプロピレンなどが好ましい。ただし、一般には、なるべく極細の繊維からなるもの(繊維径0.5~10 $\mu$ m)が油の捕捉性能、凝集性能の点で優れており好ましいが、油水分離膜(フィルター)として市販されている適宜のものを、処理するドレンに含まれる油の物性などに応じて選択して使用することもできる。また、繊維膜の厚さやそれを構成する繊維の緻密性(又は嵩高性)についても、処理するドレンや油分の構成比率などに応じて適宜のものを選択使用すればよい。

【0028】なお、上記実施例では、油水分離手段を繊維膜としかつ円筒状として多孔質体を包囲する配置で設けた場合を例示したが、このように設ける必要は必ずしもない。本例では、ドレン中の油分が比較的少ない場合に好適であるが、油分の比率が大きい場合には、後述するように、それを排出させる専用の多孔質体および排出口を設けたものとするとい。なお、油水分離手段としては、上記実施例におけるように油分の構成比率が小さい場合には、上記の繊維膜に代え、ドレンを透過させることによりそのドレン中に含まれるエマルジョン状の油を吸着させることで、油分と水とを分離可能とした油水分離手段としてもよい。すなわち、油水分離手段として、水を透過させつつ油を吸着して捕集する油吸着材(油吸着フィルター)を設けておき、油分が所定量となったときに、その吸着材を取り出して廃棄し、新品と交換するようにしてもよい。

【0029】なお、図1のように仕切り部材12を設ける場合、その高さは、多孔質体8のなるべく全体を覆うものであるとよい。油分は多孔質体8への付着防止効果が高くなるからである。なお、仕切り部材12のオイルフェンスとしての働きを高めるためには、油が透過(浸透)しない材質とすべきであるが、ある程度の性能の低下を許容できるなら、内外を完全に遮断できる材質ないし材料で形成しなくともよい。例えば多孔質体ないし微細な網目の網体を用いることも可能である。

【0030】さて次に、第2の手段に係る装置を具体化した実施例について図4ないし図7を参照して詳細に説明するが、このものは、図1のものに対し、多孔質体を上下2つに分割して重ね、上の多孔質体を油用多孔質体とし、下のそれを水用多孔質体として別けて形成し、かつそれぞれ専用の排出口を設けてなる装置において具体化したもので、前例の改良とでもいうべきものであるが、基本的には前例と同じであるので相違点を中心に説明し、同一部位には同一の符号を付し、適宜その説明を省略する。

【0031】本例における蓋22は、図1のものと基本的に同じであが、図4右側の排出口27が油専用の油用排出口とされ、流路26を介して中央下面に開口してお

り、その下に、同芯にして円筒状に形成されたセラミック製の油用多孔質体28が、上下端面部にリングパッキン9、9を備えて垂下状に配置され、下端部を上へ持上げる形で、支持部材31で支承されている。ただし、支持部材31は、中央に円孔を備えた略円板状に形成されている。支持部材31の下側には、油用多孔質体28と同様に円筒状に形成された水用多孔質体38が上下端面部にリングパッキン9、9を備えて垂下状に配置され、次記する締め付け具32に一体的に形成されてフランジ33の上面を介して下端部を上へ持上げる形で配設されている。締め付け具32は、その管体34を支持部材31の円孔にOリング等で気密を保持して内挿し、その上端に形成された雌ねじ部35を、蓋22下面中央に形成された雄ねじ孔に螺締して垂下されたボルト36の下端部に螺着しており、それぞれのリングパッキン9を介して蓋22と油用多孔質体28、油用多孔質体28と支持部材31、支持部材31と水用多孔質体38、及び水用多孔質体38とフランジ33との間の液（気）密が保持されている。

【0032】さて、締め付け具32の管体34における水用多孔質体38の上端寄り部位には、適宜の大きさの横穴41を備えており、また同管体34の下端部が本体21の底部から下方に突出して開口され、水用排出口37を構成している。これにより、水用多孔質体38の内側の空間と大気とが連通されている。なお、底部には、Oリングを備えたブッシュ42が螺着され水密が保持されている。

【0033】また、本例においては、油用多孔質体28の外周には、小孔（図示せず）が適数個貫設されたフッ素樹脂製の膜体51が張設され、水をはじくと同時にその小孔から、油分を選択的に透過させるようになっている。ただし膜体51は厚さが、0.1mmで、小孔はその径が0.1mmで、1cm<sup>2</sup> 当り、5～10個程度、平均に貫設されており、熱収縮により油用多孔質体28の外側に密着されている。一方、水用多孔質体38の周囲に対しては、円筒状の仕切り部材43が垂下状に設けられ、ドレン中の油分が水用多孔質体38に直接に接（付着）するのを防止するようになっている。ただし、本例ではその上端部の内側にフランジ44が突出形成され、油用多孔質体28とその下端部のリングパッキン9との間に挟持されている。これにより、本体21内に流入したドレン中の主として水分が、この仕切り部材43の下縁の連通する部位を図中矢印で示したように外側から潜って内側に移行し、水用多孔質体38の外側に至るよう構成されている。ただしこの仕切り部材43は、本例では、下端部が水用多孔質体38の下端部よりやや下に位置する配置とされている。

【0034】さて、本発明の特徴である油水分離手段は、前例と同様に円筒状に形成された繊維膜15であり、導入口5と、水用多孔質体38及び油用多孔質体2

8との間に、この間を仕切る配置で底部に形成された凹部16の外周寄り部位に載置状にして設けられている。

【0035】このように構成された本装置を、導入口5を所定の配管に接続して使用する場合には、次のようである。すなわち、エマルジョン化により微分散して混在する油は、前記したのと同様にして繊維膜15を透過し、その際油分が捕捉され凝集される。そして、成長すると、油滴となって繊維膜15の内側において分離し、浮上して仕切り部材43の外側におけるドレンの上層部に集まる。したがって、油分の水用多孔質体38への付着が積極的に防止される。そして、この上層部に集められた油分を主体とするドレンは、上の油用多孔質体28を通過して内側の空間に溜まり、オーバーフローして（油用）排出口27に至り外部に排出される。したがって、油分の水用多孔質体38への付着が有効に防止され、その排出性能の低下が防止される。一方、ドレン中の比重の大きい水を主体とするドレンは、仕切り部材43の下縁を潜り、水用多孔質体38を通過してその内側の空間に入り、液面を上昇させて横穴41でオーバーフローし、水用排出口37から外部に自動的に排出される。

【0036】本例では、多孔質体を水排出用のものと油排出用のものとに分け、かつそれぞれ専用の排出口を設けたので、排出されたドレンの処理が容易となる。油分の比率が比較的大きいドレンを排出する場合に効果的である。また、本例では、油用多孔質体28の外周に多数の小孔を備えたフッ素樹脂製の膜体51を密着させてあるので疎水性がある。したがって、ドレン中の油分の比率が低下し、ドレンの液面付近が水で占められ油用多孔質体28に触れるようになって膜体51の作用により、油用多孔質体28の細孔内の油が水で置換されることが防止され、或いは細孔内への水の侵入が防止される。この結果、その後で多量の油分を含むドレンが流入してきても、油分の排出に支障が生じない。なお、油用多孔質体の表面などに疎水処理をしておいても同様の効果がある。ただし、本例のように、フッ素樹脂製の膜体51を張設すると、多孔質体の表面の割れや欠けなどの発生を未然に防止する効果もある。なお、フッ素樹脂製の膜体51に設ける小孔は、直径が0.05～0.4mm程度（好ましくは0.1～0.2mm）が好ましい。この範囲より小さいと油の透過面積が小さいために油の排出性能の低下を招く一方、大きいと多孔質体の細孔が水に濡れるためである。なお、小孔の数は、1cm<sup>2</sup> 当り、5～10個程度、なるべく平均に設けるとよい。

【0037】なお、本発明におけるドレン排出装置として、上記においては、多孔質体を円筒形状のものとして具体化した但、導入口と排出口との間を仕切って多孔質体が設けられるものであればよく、したがって多孔質体を隔壁状に配置したドレン排出装置において具体化することもできる。また、多孔質体はアルミナ（セラミッ



ク) 製に限定されるものでなく、他のジルコニア、或るいは金属製やプラスチック製のもの等を使用したものであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るドレン排出装置の第1の手段を具体化した実施例を示す中央縦断正面図。

【図2】 図1におけるA-A線断面図。

【図3】 図1におけるB-B線部分断面図。

【図4】 本発明に係るドレン排出装置の第2の手段を具体化した実施例を示す中央縦断正面図。

【図5】 図4におけるC-C線断面図。

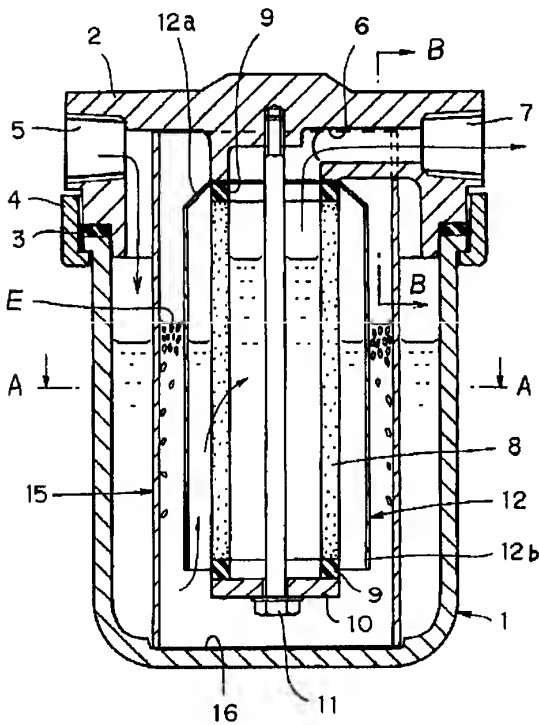
【図6】 図4におけるD-D線断面図。

【図7】 図4におけるE-E線部分断面図である。

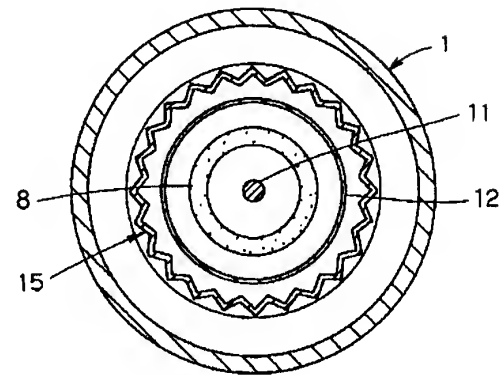
【符号の説明】

- 1 ドレン排出装置本体
- 5 導入口
- 7 排出口
- 8 多孔質体
- 12 仕切り部材
- 15 繊維膜（油水分離手段）
- E ドレンの液面
- 21 ドレン排出装置本体
- 27 油用排出口
- 28 油用多孔質体
- 37 水用排出口
- 38 水用多孔質体
- 43 仕切り部材
- 51 フッ素樹脂製の膜体

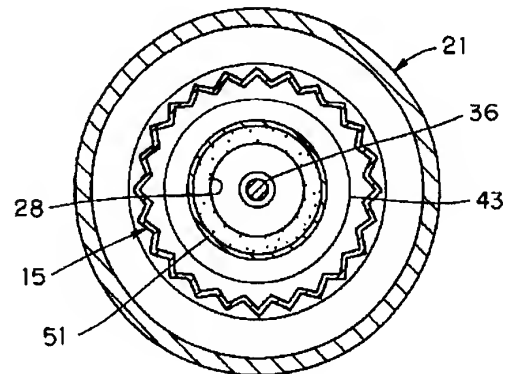
【図1】



【図2】

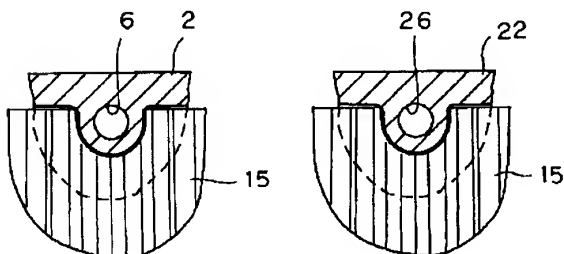


【図5】



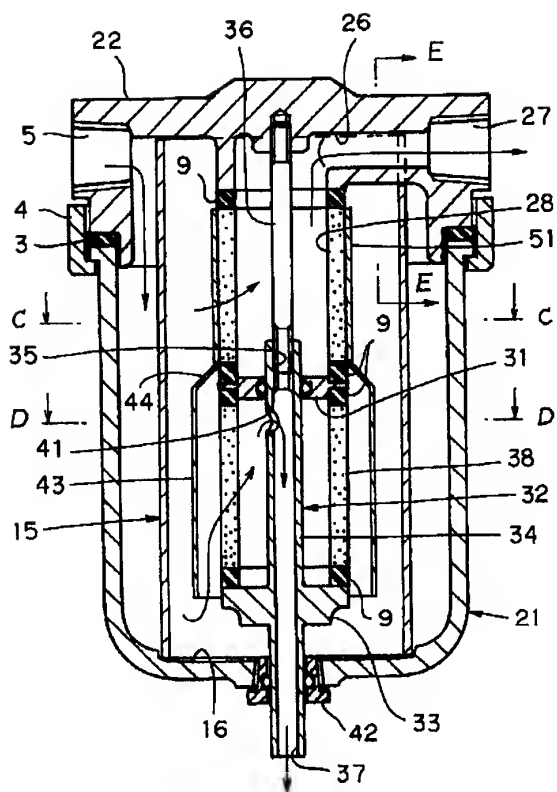
【図3】

【図7】





【图4】



【图6】

